

05 NOV 2003



REC'D 21 NOV 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 49 555.6

Anmeldetag: 23. Oktober 2002

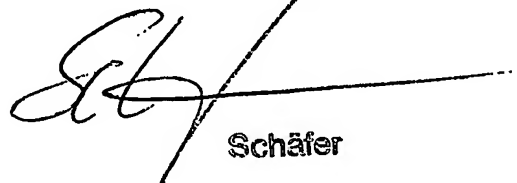
Anmelder/Inhaber: Hasse & Wrede GmbH, Berlin/DE

Bezeichnung: Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer
mit Kühlkanälen

IPC: F 16 F 9/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Schäfer

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer mit Kühlkanälen

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft einen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer mit einem drehsteif mit einer Maschinenwelle, insbesondere einer Motorwelle, verbindbaren ringförmigen Gehäuse, wobei das Gehäuse eine Arbeitskammer zur Aufnahme eines Schwungrings umschließt und die Arbeitskammer mit einem viskosen Dämpfungsmittel gefüllt ist, wobei wenigstens eine der beiden Stirnflächen des Drehschwingungsdämpfers eine Lüfterscheibe mit Kühlkanälen, trägt. Ein solcher Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer ist in der DE 197 29 489 A1 offenbart.

10

15

Der Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer, im Folgenden kurz Visco-Dämpfer genannt, wird üblicherweise an der Kraftgegenseite von Dieselmotor-Kurbelwellen angeflanscht. Er soll die Drehschwingamplituden der Kurbelwelle vermindern. Durch oszillierende Scherung des Dämpfungsmediums Siliconöl im Inneren des Dämpfers wird Schwingenergie in Wärme umgewandelt, die durch Konvektion an die umgebende Luft oder ein anderes Kühlmedium abgegeben werden muss.

20

25

Die Leistungsfähigkeit eines Visco-Dämpfers hängt unter anderem vom Wärmedurchgang zwischen dem Dämpfungsmedium, den Wänden des Dämpfergehäuses und dem umgebenden Kühlmedium ab. Ein Überschreiten der maximal zulässigen Betriebstemperatur führt zum „Abkochen“ des Siliconöls, also einem unumkehrbaren Qualitätsverlust. Es gilt daher, den erwähnten Wärmedurchgang bestmöglich zu optimieren, zum Beispiel durch forcierte Konvektion an der Oberfläche des Dämpfergehäuses.

30

Hierzu ist es aus der gattungsbildenden DE 197 29 489 A1 bekannt, mit Hilfe von radialen Kühlkanälen auf der Stirnfläche des Visco-Dämpfers umgebende Luft turbulent zu verwirbeln und so die Wärmeübertragung an der Dämpferoberfläche zu verbessern. Diese Absicht verfolgte auch schon die aus der DE 42 05 764 A1 bekannte Anordnung von Lüfterflügeln auf der Stirnfläche des Visco-Dämpfers.. Bei

dem dort beschriebenen Visco-Dämpfer ist das Dämpfergehäuse auf beiden Planflächen mit Lüfterscheiben versehen. An diesen Lüfterscheiben wird eine Vielzahl von Lüfterflügeln u-förmig ausgeschnitten und aufgekantet. Die Flügel liegen in achsparr parallelen Ebenen und stehen unter konstanten Winkeln zueinander. Die aus einem gut
5 wärmeleitenden Werkstoff bestehenden Lüfterflügel vergrößern die belüftete Oberfläche des Dämpfers und sorgen so für eine verbesserte Wärmeabfuhr im Betrieb. Darüber hinaus werden die Lüfterscheiben mittels eines wärmeleitenden Klebstoffs auf der zugeordneten Planfläche des Dämpfergehäuses befestigt.

10 Allerdings lässt sich der Klebeprozess derartig bestückter Visco-Dämpfer schlecht automatisieren; und beim Versand, bei der Montage am Motor und auch im Betrieb bedarf es besonderer Sorgfalt, damit die auskragenden Lüfterflügel nicht beschädigt werden. Es besteht auch immer die Gefahr, dass sich ein Monteur an den scharfkantigen Blechteilen verletzt.

15

Die Patentveröffentlichung GB 650 891 befasst sich ebenfalls mit der Wärmeübertragung an Visco-Dämpfern. Der hier beschriebene Dämpfer weist auskragende, strahlenförmig oder gekrümmt gerichtete Schaufeln auf, die von einer mitrotierenden Blechkappe abgedeckt sind. An dieser Lösung erscheinen der erforderliche Bauraum
20 und die technologische Schwierigkeit, die Kappe mit geringstem Aufwand an den Schaufeln zu befestigen, als nachteilig.

25 Mit der Konvektionskühlung von Visco-Dämpfern befasst sich auch DE 197 29 489 A1. Hier sind es Lüfterscheiben mit radial verlaufenden, röhrenförmigen Kühlkanälen auf den beiden Planflächen des Dämpfergehäuses, welche die infolge der Rotation mitgerissene Luft führen. Die Kanäle erstrecken sich über die gesamte Breite der Lüfterscheibe. An deren Innenradius stehen sie in gewünschter Weise eng beisammen, streben aber zum Außenradius zwangsläufig auseinander, obwohl dort der dichteste Wärmestrom abzuführen wäre. Wegen der beträchtlichen Kanallänge
30 strömt die Kühlluft in den Röhren überwiegend laminar; wärmetechnisch effizienter ist hingegen eine turbulente Strömung. Die von radial außen bis radial innen sich erstreckenden Kanäle machen die ungebundene Lüfterscheibe instabil, sie verwölbt sich und ist schwierig zu handhaben. Als nachteilig gilt auch, dass diese Lüfterschei-

ben mit den Dämpfer-Planflächen durch Punktschweißung verbunden werden, die sich nur mit programmgesteuerten Robotern automatisieren lässt.

5 Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer anzugeben, dessen Wärmeabfuhr sowie Herstellung, Handhabung und Formstabilität verbessert werden.

10 Zur erfindungsgemäßen Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung finden sich in den Gegenständen der Ansprüche 2 bis 14 wieder.

15 Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt in der Anordnung von Kühlkanälen auf zumindest zwei konzentrischen Durchmessern der Lüfterscheibe. Die im Betrieb des Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers in radialer Richtung vorbeiströmende Luft kommt zunächst mit den Kühlkanälen des radial inneren Durchmessers und dann mit den Kühlkanälen des radial äußeren Durchmessers in Berührung. In beiden „Kontaktfällen“ findet ein Wärmeübergang von den Kühlkanälen zur Luft statt. Durch die Anordnung der Kühlkanäle auf zwei oder mehr Durchmessern ergibt sich durch eine radiale Beabstandung der Kühlkanäle eine zusätzliche Verwirbelung der Luft und 20 verhindert die für einen hohen Wärmeübergang ungünstigere laminare Kühlluftströmung. Hierdurch ist gerade an hoch belasteten Dämpfern eine verbesserte Konvektion und Wärmeübertragung zu erreichen.

25 Eine weitere Optimierung des Wärmeübergangs ist durch den Parameter Formgebung der Kühlkanäle möglich. Durch die Variation der geometrischen Abmessungen der Kühlkanäle des radial außen liegenden Durchmessers von den Kühlkanälen des radial innen liegenden Durchmessers kann Turbulenz der Luftströmung lokal beeinflusst werden, was erneut zur verbesserten Konvektion und Wärmeübertragung führt. Es kann durchaus auch wünschenswert sein, die thermische Belastung über die radiale Erstreckung des Viskositäts-Drehschwingungsdämpfers zu variieren, um auf 30 das Dämpfungsverhalten Einfluss zu nehmen.

Ein vorteilhafter Konstruktionsparameter ist das Verhältnis c zwischen radialer Länge l und Breite B der Kühlkanäle. In dem das Verhältnis c_a des radial außen liegenden Durchmessers größer ist als das Verhältnis c_i der Kühlkanäle des radial innen liegenden Durchmessers, kann lokal das Kühlverhalten angepasst und eine Turbulenzbildung bereits innen gefördert werden. Günstige Werte für c liegen zwischen 3,5 und 1.

Alternativ oder zusätzlich zu vorgenanntem Konstruktionsparameter ist die Geometrie der Kühlkanäle derart zu wählen, dass die Querschnittsfläche Q_a der Kühlkanäle des radial außen liegenden Durchmessers kleiner ist als die Querschnittsfläche Q_i der Kühlkanäle des radial innen liegenden Durchmessers. Auch hiermit kann lokal das Kühlverhalten angepasst und eine Turbulenzbildung gefördert werden.

Eine vergleichbare Wirkung ergibt sich, in dem die Kühlkanäle des radial innen liegenden Durchmessers breiter sind als die Kühlkanäle des radial außen liegenden Durchmessers.

Ein fertigungstechnisch mit geringem Aufwand zu variierender Konstruktionsparameter zur Beeinflussung des lokalen Kühlverhaltens ist der Winkelabstand α . Hierzu ist der Winkelabstand α_a zwischen benachbarten Kühlkanälen des radial außen liegenden Durchmessers kleiner als der Winkelabstand α_i der Kühlkanäle des radial innen liegenden Durchmessers. Vorzugsweise beträgt der Winkelabstand α_a zwischen benachbarten Kühlkanälen des radial außen liegenden Durchmessers zwischen 3° und 7° . Für den radial innen liegenden Durchmesser beträgt der Winkelabstand α_i vorzugsweise zwischen 5° und 15° .

Eine schräge Ausrichtung der Kühlkanäle gegenüber der Radialen bietet sich an, wenn die Drehrichtung der zu dämpfenden Welle berücksichtigend, ein möglichst hoher Kühlluftdurchsatz erzielt werden soll. Günstig sind Winkel β bis zu 30° .

Vorzugsweise liegen die Kühlkanäle auf verschiedenen Radialen, sodass diese versetzte Anordnung der Kühlkanäle verschiedener Durchmesser die mitgerissene Kühlluft innig verwirbelt und so der bestmögliche Wärmeübergang erzielt wird.

Die Kühlkanäle stellen vorzugsweise integrale Bestandteile einer leicht zu handhabenden Lüfterscheibe dar. Sie sind auf wenigstens einem Teilkreis aus dem Werkstoff der Scheibe spanlos heraus gearbeitet. Die Lüfterscheibe ist in baulich einfacher und kostengünstiger Weise aus dünnem Blech von guter Wärmeleitfähigkeit hergestellt, wobei die Kühlkanäle an zwei — auf die Dämpferdrehachse bezogen — tangentialen Seiten eingeschnitten und aus der Ebene der Lüfterscheibe heraus gewölbeartig tiefgezogen werden. Die Längserstreckung eines jeden Kühlkanals ist demnach stets geringer als die Scheibenbreite. Die Aneinanderreihung der aufgewölbten Kühlkanäle über die gesamte Kreisringfläche der Lüfterscheibe erweckt den optischen Eindruck einer Wellenbewegung.

Radial außerhalb und innerhalb einer jeden Reihe von aufgewölbten Kühlkanälen verbleiben ebene Kreisringpartien der Lüfterscheibe, die ihr Formstabilität und Ebenheit verschaffen und sich für die Anordnung von zirkularen Strahlschweißnähten anbieten. Solche Schweißnähte werden in einem automatisierten Verfahren und in einer einzigen Aufspannung, also besonders wirtschaftlich erzeugt. Darüber hinaus schaffen sie eine innige, gut wärmeleitende Verbindung zwischen Lüfterscheibe und Dämpfergehäuse.

Dank der sanft gerundeten Aufwölbung jedes einzelnen Kühlkanals ist die Gefahr von Verletzungen weitgehend ausgeschlossen. Die gewölbten Flügel sind zudem so formstabil, dass mehrere mit Lüfterscheiben applizierte Dämpfer platzsparend gestapelt, gelagert und versandt werden können.

Ein fertigungstechnischer Vorteil besteht darin, dass die Lüfterscheibe entweder in einem einzigen Arbeitsgang hergestellt wird, der Stanzen, Einschneiden und Tiefziehen umfasst; bei kleineren Stückzahlen lässt sich hingegen zunächst die ebene Blechrunde ausstanzen, in die dann begrenzte Segmente von Kühlkanälen durch iteratives Weiterschalten eingebracht werden. Denkbar sind ebenfalls wirtschaftliche Zwischenstufen dieser beiden Verfahren.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine halbierte Schnittansicht des erfindungsgemäßen Drehschwingungs-
dämpfers;

Fig. 2 eine Ansicht Lüfterscheibe nach Fig. 4 in axonometrischer Darstellung;

Fig. 3 eine Ansicht auf eine Lüfterscheibe mit einer einzigen Reihe von Kühlkanälen;

Fig. 4 eine Ansicht entsprechend Pfeilrichtung „A“ in Fig. 2;

Fig. 5 einen Schnitt durch einen bogenförmigen Kühlkanal;

Fig. 6 eine Ansicht auf eine Lüfterscheibe mit zwei Reihen von Kühlkanälen und

Fig. 7 eine Teilansicht auf eine Lüfterscheibe nach Fig. 6 mit Winkelversatz der Kühlkanäle.

In Fig.1 der Zeichnung ist in halbierter Schnittansicht ein erfindungsgemäßer Visko-
sitäts-Drehschwingungsdämpfer dargestellt, der ein Dämpfergehäuse 1 mit dem ra-
dial innen liegenden Befestigungsflansch 3 aufweist. Das Dämpfergehäuse 1 ist aus
Stahlblech oder einem anderen geeigneten Werkstoff gefertigt und umschließt mit
seinem Außenmantel 4 und dem Innenmantel 5 die ringförmige Arbeitskammer 7, in
der sich eine gleitgelagerte Sekundärmasse (Schwungring 2) und das viskose
Dämpfungsmedium befinden.

Der Befestigungsflansch 3 weist auf einem gemeinsamen Durchmesser verteilt an-
geordnete Befestigungsbohrungen 9 zur Aufnahme von Schrauben auf, mit denen
der Visco-Dämpfer an einem rotierenden Maschinenteil, z.B. einer zu bedämpfenden
Kurbelwelle, angeschraubt oder sonst wie in Verbindung gebracht wird. Die Mitten-
öffnung 11 nimmt den Zentrieransatz oder dergleichen des zu bedämpfenden Ma-
schinenteils auf. Grundsätzlich sind auch andere kraft- oder formschlüssige Verbin-
dungen des Dämpfergehäuses mit der zu bedämpfenden Welle denkbar.

Die in der Schnittansicht nach Fig.1 rechte Seite der Arbeitskammer 7 des Visco-
Dämpfers ist durch den Deckel 13 verschlossen. Der Deckel 13 ist aus einer ge-
stanzten oder in sonstiger Weise geformten Blechrunde hergestellt. An wenigstens
einer der Planseiten des Dämpfergehäuses ist, im dargestellten Ausführungsbeispiel

an seinen beiden Seiten, eine Lüfterscheibe 15 befestigt. Die Lüfterscheiben 15 sind aus Ronden dünnen Blechs hergestellt und jeweils mit einer Vielzahl von Kühlkanälen 17 versehen, die mit ihrer Kanallängsachse auf einer Radialen des Dämpfergehäuses 1 liegen.

5

Die Kühlkanäle 17 liegen auf zwei verschiedenen, konzentrischen Durchmesserkreisen des Visco-Dämpfers. Die radiale Höhe der Lüfterscheiben 15 bzw. der Kühlkanäle 17 ist derart gewählt, dass die Kühlkanäle 17 auf dem Durchmesser des Schwungrings 2 liegen und von der Arbeitskammer durch die Wandung des Dämpfergehäuses 1 getrennt sind. Hierdurch wird eine Wärmeübertragung vom Dämpfungsmittel auf die Kühlkanäle 17 auf möglichst kurzem Weg ermöglicht.

10

Die charakteristische Wellenstruktur der Lüfterscheibe 15.2 wird in Fig. 2 dank der axonometrischen Darstellung deutlich.

15

Bei der in Fig. 3 wiedergegebenen Teildraufsicht der erfindungsgemäßen Lüfterscheibe 15.1 ist ein einziger Kreis von regelmäßig verteilten Kühlkanälen 17 dargestellt. Die Kühlkanäle 17 sind hier radial gerichtet, aus dem Material der Blechrunde 19 heraus gearbeitet; die Lüfterscheibe eignet sich somit für beide Drehrichtungen gleichermaßen. In besonderen Einsatzfällen kann es zweckmäßig sein, den Kühlkanälen 17 im Hinblick auf eine Vorzugs-Drehrichtung eine optimierte Ausformung zu verleihen. An Stelle der regelmäßigen Teilung sind auch andere Anordnungen der Kühlkanäle denkbar, etwa in segmentierten Gruppen, die um einige Winkelgrade voneinander beabstandet sind.

20

25

Zur Herstellung der Lüfterscheibe wird die ausgestanzte Blechrunde 19 an den mit 21, 23 gekennzeichneten Stellen eingeschnitten. Im anschließenden Tiefziehprozess werden die Kühlkanäle 17 bei Pos. 25 einzeln oder gruppenweise tiefgezogen und aufgewölbt. Beim Vorhandensein des erforderlichen Schnitt- und Stanzwerkzeugs lassen sich die Arbeitsgänge Stanzen, Einschneiden und Tiefziehen besonders wirtschaftlich zusammenfassen.

30

Da sich die Kühlkanäle in ihrer Längsausdehnung nur über einen Teil der Lüfterscheibenbreite erstrecken, bleiben radial außerhalb und innerhalb des Flügelkreises die unverformten, ebenen Kreisringe 27, 29 erhalten, die sich als Bahnen für die zirkularen Strahlschweißnähte 33, 35 anbieten. Derartige Schweißnähte sind in der
5 Schnittansicht von Fig.1 angedeutet.

In der Teilansicht von Fig. 3 ist zu erkennen, wie die durchgezogenen Kühlkanäle 17 die ebene Blechrunde 19 überragen. Der Blick des Betrachters folgt hier dem Kühl-
luftstrom, der durch die kanalartige Aufwölbung 25 von radial innen nach radial au-
10 ßen gelenkt wird.

Fig. 4 zeigt die Lüfterscheibe 15 mit im Querschnitt bogenförmigen Kühlkanälen 17. Zwischen den ausgewölbten Kühlkanälen 17 liegt die Blechrunde 19 am Dämpferge-
häuse 1 bzw. am Deckel 13 an und sorgen so für einen optimalen Wärmeübergang.
15 Die Breite B der Kühlkanäle wird, wie in Fig. 5 gezeigt, durch den Abstand der Krümmungsradien bestimmt, die die Kühlkanäle 17 im Übergang zur Blechrunde 19 aufweisen. Die Querschnittsfläche Q der Kühlkanäle 17 ist, von fertigungstechnisch bedingten Abweichungen abgesehen, konstant.

20 Fig. 6 zeigt die Teildraufsicht auf eine Lüfterscheibe 15.2, die zwei konzentrische Reihen von Kühlkanälen 17 aufweist. Die äußeren und inneren Kühlkanäle sind um einige Winkelgrade ($\alpha = 5^\circ$) gegeneinander versetzt, so dass die von radial innen nach radial außen geförderte Kühlluft bestmöglich verwirbelt und ein Maximum an
Kühlwirkung erreicht wird. Die in Fig. 7 gezeigte Lüfterscheibe 15.3 weist bei den ra-
25 dial außen liegenden Kühlkanälen 17 einen Winkelabstand $\alpha_a = 5^\circ$ auf. Der Winkelabstand α_i zwischen benachbarten Kühlkanälen 17 des radial innen liegenden Durchmessers beträgt $3,8^\circ$. Das Verhältnis c zwischen radialer Länge l und Breite B der Kühlkanäle 17 liegt bei 2.

30 Zum äußeren und inneren Kreisring 27, 29 gesellt sich der mittlere Kreisring 31 zwischen den beiden Flügelreihen. Bei Bedarf kann auch hier eine Strahlschweißnaht als zusätzliche Anbindung der Lüfterscheibe eingebracht werden.

Der Aufwand zur wärmetechnischen Optimierung des Visco-Dämpfers ist vergleichsweise gering. Die vorstehend beschriebene Anordnung hat den Vorteil, dass sie das übliche Herstellverfahren der Dämpfer selbst nicht beeinflusst, sondern erst nach dessen Abschluss vorgenommen wird. Bereits produzierte und ggf. schon im

5 Einsatz befindliche Dämpfer können mit den erfindungsgemäßen Lüfterscheiben nachgerüstet werden.

Bezugszeichenliste

	1	Dämpfergehäuse
5	3	Befestigungsflansch
	4	Außenmantel
	5	Innenmantel
	7	Arbeitskammer
	9	Befestigungsbohrung
10	11	Mittenöffnung
	13	Deckel
	15.1, 15.2	Lüfterscheibe
	17	Kühlkanal
	19	Blechrunde
15	21	äußerer Einschnitt
	23	innerer Einschnitt
	25	Aufwölbung, tiefgezogen
	27	äußerer Kreisring
	29	innerer Kreisring
20	31	mittlerer Kreisring
	33	äußere Strahlschweißnaht
	35	innere Strahlschweißnaht
	37	Winkelversatz
25	B	Breite
	c	Verhältnis
	l	Länge
	Q, Q _a , Q _i	Querschnittsfläche
	α _a , α _i , α	Winkelabstand
30	β	Winkel

Patentansprüche

1. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer
 - 5 mit einem drehsteif mit einer Maschinenwelle, insbesondere einer Motorwelle, verbindbaren ringförmigen Dämpfergehäuse (1),
 - wobei das Dämpfergehäuse (1) eine Arbeitskammer (7) zur Aufnahme eines Schwungrings (2) umschließt
 - 10 und die Arbeitskammer (7) mit einem viskosen Dämpfungsmittel gefüllt ist,
 - wobei wenigstens eine der beiden Stirnflächen des Drehschwingungsdämpfers eine Lüfterscheibe (15) mit Kühlkanälen (17), trägt, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Kühlkanäle (17) auf zumindest zwei konzentrischen Durchmessern der Lüfterscheibe (15) angeordnet sind und
 - 15 die geometrischen Abmessungen der Kühlkanäle (17) des radial außen liegenden Durchmessers verschieden sind von den Kühlkanälen (17) des radial innen liegenden Durchmessers.
2. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis c_a zwischen radialer Länge l und Breite b der Kühlkanäle (17) des radial außen liegenden Durchmessers größer ist als das Verhältnis c_i der Kühlkanäle (17) des radial innen liegenden Durchmessers.
3. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis c zwischen 3,5 und 1 liegt.
4. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche Q_a der Kühlkanäle (17) des radial außen liegenden Durchmessers kleiner ist als die Querschnittsfläche Q_i der Kühlkanäle (17) des radial innen liegenden Durchmessers.
5. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (17) des radial innen lie-

genden Durchmessers breiter sind als die Kühlkanäle (17) des radial außen liegenden Durchmessers.

- 5 6. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelabstand α_a zwischen benachbarten Kühlkanälen (17) des radial außen liegenden Durchmessers kleiner ist als der Winkelabstand α_i der Kühlkanäle (17) des radial innen liegenden Durchmessers.
- 10 7. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelabstand α_a zwischen benachbarten Kühlkanälen (17) des radial außen liegenden Durchmessers zwischen 3° und 7° liegt.
- 15 8. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelabstand α_i zwischen benachbarten Kühlkanälen (17) des radial innen liegenden Durchmessers zwischen 5° und 15° liegt.
- 20 9. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (17) des radial außen und/oder außen liegenden Durchmessers mit einem Winkel $\beta \leq 30^\circ$ gegenüber der Radialen R ausgerichtet sind.
- 25 10. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (17) auf verschiedenen Radialen R liegen.
- 30 11. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (17) des inneren Durchmessers von den Kühlkanäle (17) des äußeren Durchmessers radial voneinander beabstandet sind.

12. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Beabstandung der Kühlkanäle (17) zwischen 20% und 100% der Länge l der Kühlkanäle (17) beträgt.
- 5 13. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle (17) mit radialseitig offenen Enden aus der Ebene einer Blechrunde (19) aufgewölbt ausgebildet ist.
- 10 14. Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Kühlkanäle (17) rechteck-, sinuswellen- oder kreisbogenförmig ist.

Zusammenfassung

Ein Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer weist ein eine ringförmige Arbeitskammer
5 7 umschließendes Dämpfergehäuse 1 auf, das mit einem zu bedämpfenden Maschi-
nenteil verbindbar ist. Zwecks verbesserter Wärmeabfuhr aus dem Inneren des
Dämpfers ist auf zumindest einer Planseite des Dämpfers eine Lüfterscheibe 15
wärmeleitend angebracht. Aus der Ebene der Lüfterscheibe ragt eine Vielzahl von
10 hohlzylindrischen Kühlkanälen 17 auf, welche die von der Rotation mitgerissene
Kühlluft intensiv verwirbeln und so den Wärmedurchgang intensivieren.

Fig. 1

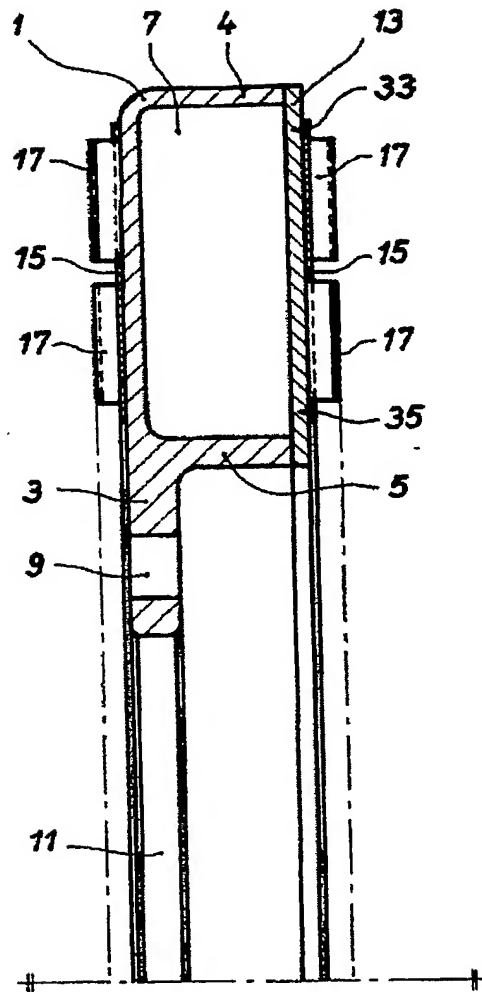


FIG. 1

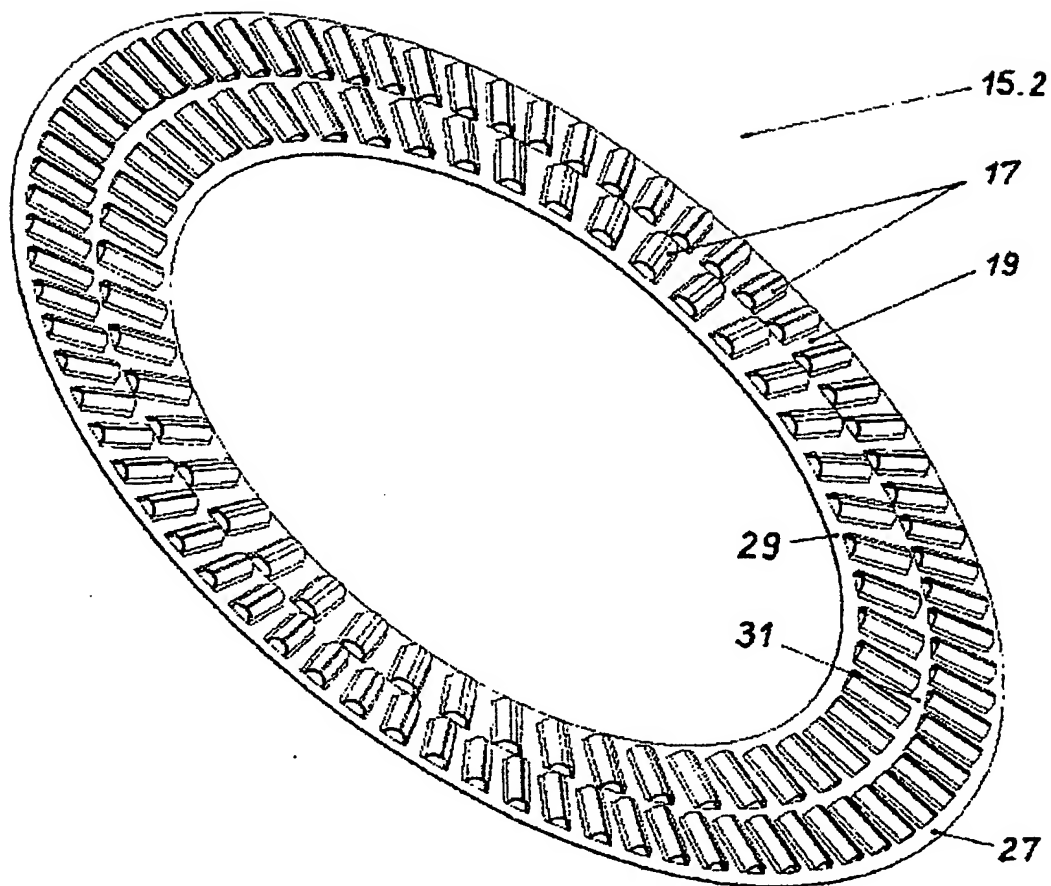


FIG. 2

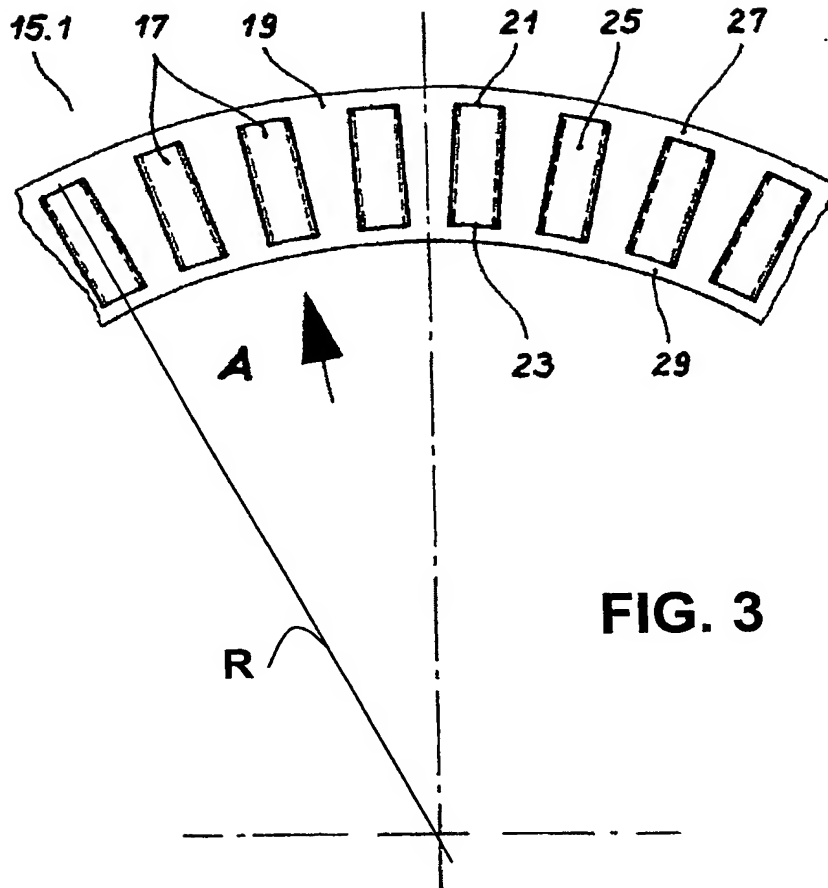


FIG. 3

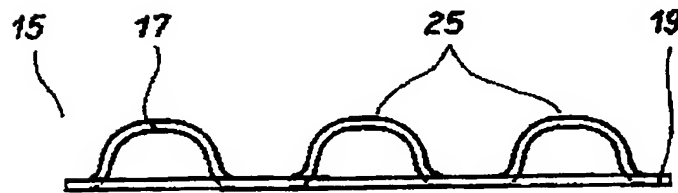


FIG. 4

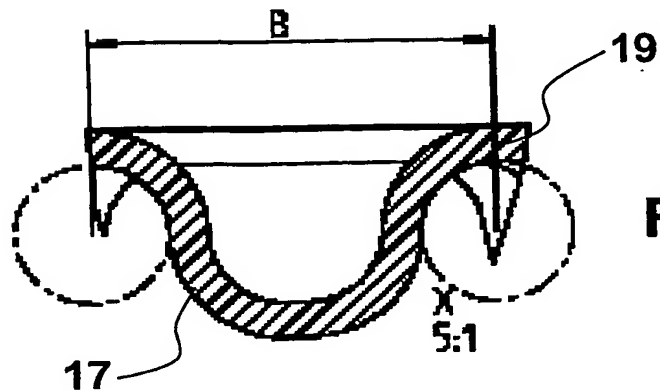


FIG. 5

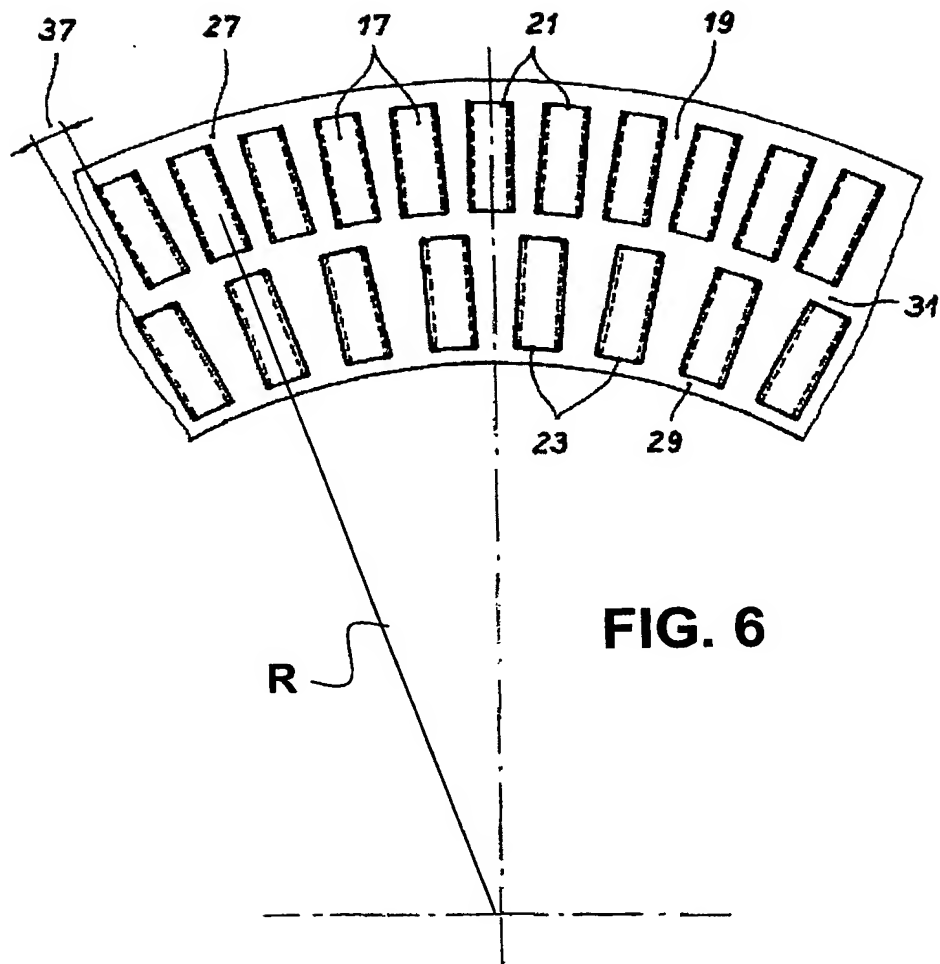


FIG. 6

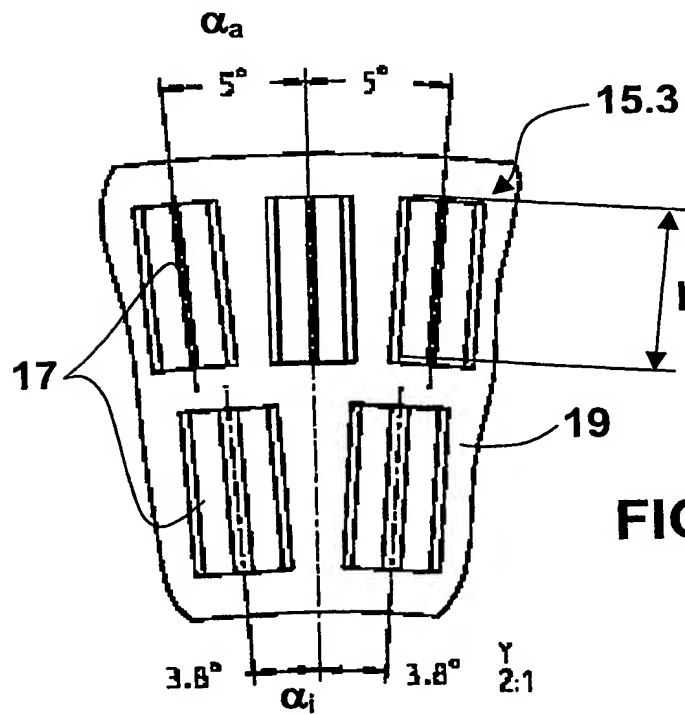


FIG. 7

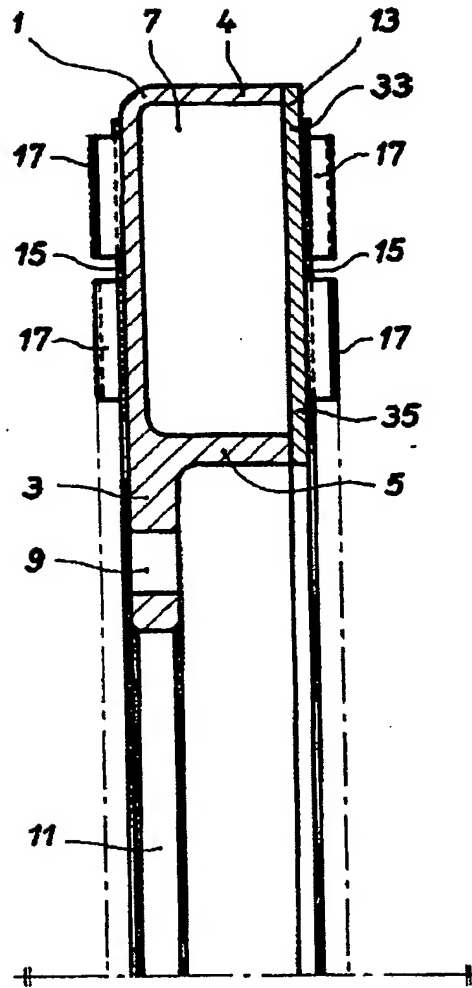


FIG. 1